

⑫ 公開特許公報(A) 平3-218503

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)9月26日

G 05 D 3/00
B 25 J 9/10
G 05 D 3/12

Q
A
Z
3 0 5

8730-5H
8611-3F
8730-5H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 ロボット駆動方法

⑯ 特 願 平2-13968

⑰ 出 願 平2(1990)1月24日

⑮ 発 明 者	佐 藤 健 一	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑮ 発 明 者	犬 塚 良 治	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑮ 発 明 者	亀 谷 泰 弘	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑮ 発 明 者	河 井 誠	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑮ 発 明 者	船 橋 芳 文	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑰ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑰ 代 理 人	弁理士 森本 義弘		

明 細 書

1. 発明の名称

ロボット駆動方法

2. 特許請求の範囲

1. アーム部の両端をそれぞれモータにより同時に駆動するロボット駆動方法であつて、移動中のアーム部の両端の位置測定値を各々検出し、各位置測定値が略同一となるよう各位置測定値に対するゲインを修正することを特徴とするロボット駆動方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明はロボットの長尺アームを高速に移動可能としたロボット駆動方法に関するものである。

従来の技術

従来のアームを移動させるロボット駆動方法を図面に基いて説明する。

第3図に1軸駆動のロボットアーム部の構成を示す。

第3図に示すように、長尺のアームの一端には、

ボールねじ4にはめ合わされ、ボールねじ4が結合されたサーボモータ3によつて駆動されるボールナット2が取り付けられ、アーム1の他端はアーム1の重量を支持し、直線性を確保するためのリニアガイド14によつて支えられる自由端という構成となっている。上記構成においては、NC装置(図示せず)によりサーボモータ3を駆動しボールねじ4を介してボールナット2を駆動することによって、アーム1を矢印2の方向に往復移動させている。

第2図に2軸駆動のロボットアーム部の構成を示す。

第2図のアーム部では、アーム1の両端に、第3図で説明したサーボモータ3およびボールねじ4によつて駆動されるボールナット2が取り付けられている。従来のロボット駆動方法においては、NC装置(図示せず)により2台のサーボモータ3を独立して同時に駆動し、サーボモータ3を同一距離、同一速度パターンにより回転することによつて、アーム1をX方向と平行を保つたままY方

向に往復移動させている。

発明が解決しようとする課題

ところが、上記第3図の構成のアーム駆動方法では、長尺アーム1の一方のみに駆動を与えるのみであつて、他方に対しての駆動力は、アーム1によつて伝達されることになり、高加減速度で移動させようとした場合、アーム1の慣性により、アーム1の自由端が揺れ、曲がりが発生する。この曲がりは、アーム1の振動となり、位置決め終了時の振動発生、および収束時間の増加につながる。移動時間が増大し、振動により精度が悪化するという問題があつた。

また、上記第2図の構成のアーム駆動方法では、サーボモータ3の特性、つまり最終目標位置は保証されるが、その間の経路については、周囲の負荷状況、サーボモータ3のパワー、サーボ系の特性によつて、理想経路より変動するという特性が2軸間の移動中の相対位置にずれが発生し、アーム1に異常な応力がかつたり、サーボモータ3に過大な負荷がかかるという問題があつた。

各位置偏差値が略同一となるよう補正し、移動中の2軸間の相対位置を保証する。よつて、2軸間のずれがなくなり、アーム部の応力の発生、モータに対する過大な負荷の発生が防止され、高速、高加減速度で移動させることが可能となる。

実施例

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

本発明のロボット駆動方法は、第2図で説明した両端にサーボモータ3およびボールねじ4により駆動されるボールナット2を取り付けたアーム1の駆動方法に關するものである。第1図に本発明のロボット駆動方法を使用したアーム1のサーボ系のブロック図を示す。

第1図に示すように、アーム1の両端（以下、Y1軸、Y2軸と称す）のサーボモータ3毎に構造的なサーボ系が構成されている。すなわち、制御部（CPU）5から出力された指令パルス列と、各サーボモータ3に取り付けられたエンコーダ13からフィードバックされたパルスとの偏差をそれ

本発明は上記問題を解決するものであり、高速、高加減速度でアームを移動させても、振動の発生しない、収束時間の増加による移動時間の増加のないロボット駆動方法を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

上記問題を解決するため本発明のロボット駆動方法は、アーム部の両端をそれぞれモータにより同時に駆動するロボット駆動方法であつて、移動中のアーム部の両端の位置偏差値を各々検出し、各位置偏差値が略同一となるよう各位置偏差値に対するゲインを補正することを特徴とするものである。

作用

上記ロボット駆動方法により、アーム部の両端を同時に駆動するので、アーム部の曲がり発生による、振動が発生しない。また、移動中においてもアーム部の両端の位置偏差値を監視し、外部要因により、両位置偏差値間に差が発生すれば、各位置ゲインをリアルタイムで、その差がなくなり

ぞれの偏差カウンタ6、7で検出し、その偏差パルス各位置ゲイン部8、9（ゲインK1、K2）で増幅し、デジタル-アナログコンバータ10でアナログ信号に変換し、このアナログ信号を指令値として、周波数-電圧変換部12でエンコーダ13のフィードバックパルスから変換された電圧信号との偏差を減算部20で検出し、その偏差値を偏差ゲイン部11で増幅してサーボモータ3を駆動している。また、各偏差カウンタ8、9で検出した偏差パルスはCPU 5へフィードバックされ、各位置ゲイン部8、9のゲインK1、K2はCPU 5から設定可能としている。

上記サーボ系の構成により、アーム1の移動中、CPU 5より順次指令パルス列が与えられ、それに見合った速度指令がサーボモータ3に出力されるが、第4図に示すように、Y1軸およびY2軸の與速度18、19に時間遅れが生じ、それぞれ偏差パルス15、16が蓄まつた状態で最高速度に達し、定速領域では偏差パルスはほぼ一定で減速領域において、偏

差パルスは減少して、位置決めを終了することになる。この第4図からわかるように、サーボ系の差れ要素が両軸共同であれば、Y1軸、Y2軸の偏差パルス15,16の値も同一となり移動中の相対位置も一定に保たれるが、負荷変動、パワー変動により差れ要素は常に同一とは限らず、Y1軸、Y2軸の偏差パルス15,16の値に差が発生することがある。このことは、移動中の両軸の相対位置に差が発生することにつながる。CPU 5は、入力した偏差パルス15,16の値を常時監視し、Y1軸の偏差パルス15の方が大きければ、Y1軸の位置ゲイン部8のゲインK1の値を大きく設定して、速度指令値17を一時的に、本来の速度指令値17より大きくして差れを取り戻し、かつY2軸の位置ゲイン部9のゲインK2の値を小さく設定して差みを減らし、結果的に偏差パルス15,16の値をほぼ一定にするようにし、両軸の相対位置を一定に保ちながら、アーム1を移動させる。

このようにCPU 5において偏差パルス15,16の値を監視し、偏差パルス15,16の差に応じて位置

ゲイン部8, 9のゲインK1, K2を変更設定することにより、両軸の相対位置を一定に保ちながら、アーム1を移動させることができ、したがってアーム1の振動やアーム1の応力、サーボモータ3の過大負荷を防止することができ、アーム1を高速、高加速度で低振動にて移動させることができる。

発明の効果

以上のように本発明のロボット駆動方法によれば、移動中のアーム両軸の位置偏差値が略同一となるようにすることによって、アーム両軸の相対位置を一定に保ちながら、アーム部を移動でき、したがって、従来のように長尺アームの一方のみを駆動した場合における、アーム先端の振動や、単純にアーム両端を駆動した場合のアーム応力や、モータ過大負荷を防止することができ長尺アームを高速、高加速度で低振動にて移動せうという、大きな効果を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

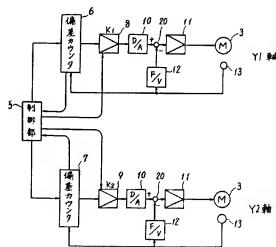
第1図は本発明のロボット駆動方法を使用した

ロボットのアームサーボ系のブロック図、第2図は2軸駆動のロボットアーム部の平面図、第3図は1軸駆動のロボットアーム部の平面図、第4図は第1図のアームサーボ系の速度特性図である。

1…アーム、2…ボールナット、3…サーボモータ、5…制御部(CPU)、6, 7…偏差カウンタ、8, 9…位置ゲイン部。

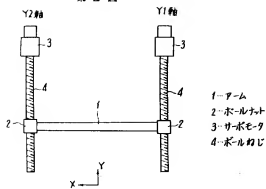
代理人 森 本 義 弘

第1図

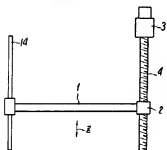


3…サーボモータ
8, 9…位置ゲイン部
13…エンコーダ

第2図



第3図



第4図

